

Biologie
Niveau supérieur
Épreuve 2

Lundi 1 mai 2017 (après-midi)

Numéro de session du candidat

2 heures 15 minutes

Instructions destinées aux candidats

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à deux questions.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[72 points]**.

2217 – 6020



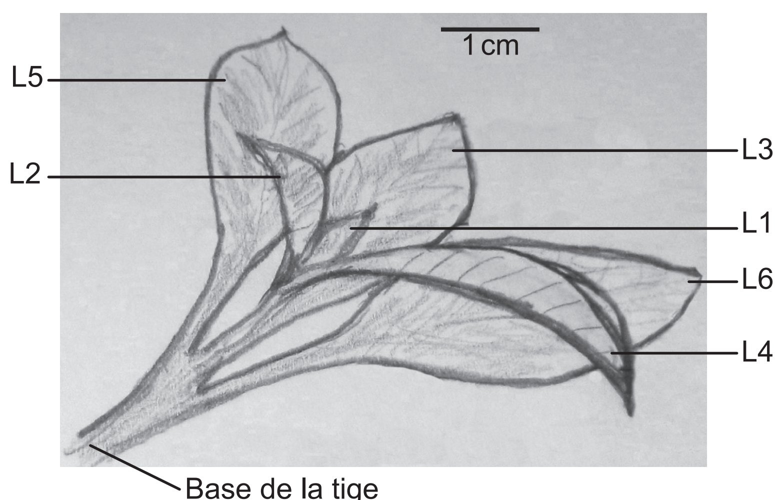


Section A

Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

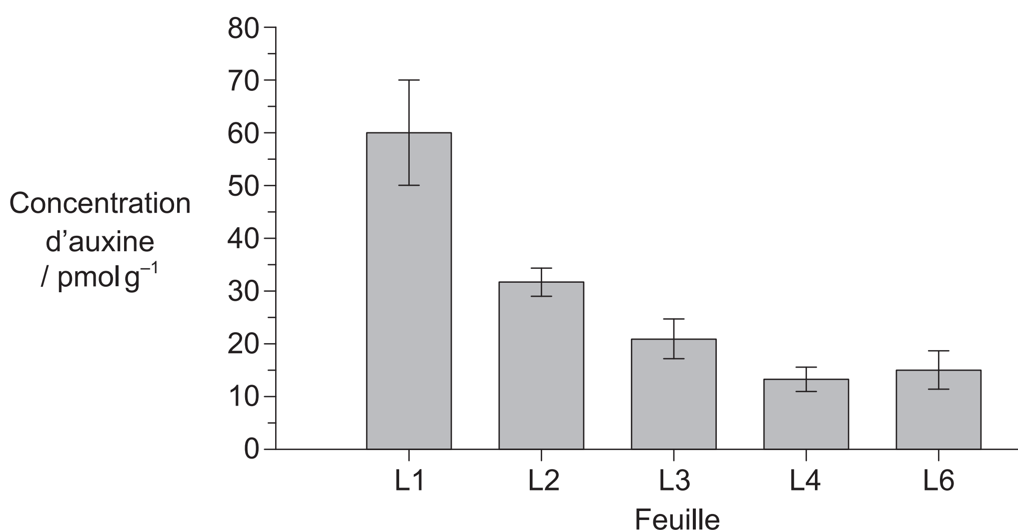
1. L'auxine peut être utilisée pour favoriser le développement des racines à partir de boutures de tiges et de feuilles de certaines plantes. Dans une étude sur la distribution de l'auxine dans le développement de ces racines, des scientifiques ont mesuré la quantité d'auxine dans les diverses feuilles d'extrémités de tiges de *Petunia hybrida*.

La figure indique la numérotation des feuilles sur la tige, L1 étant la plus jeune et la plus petite, et L6 étant la feuille la plus grande et la plus ancienne. Le stade du développement de L5 et de L6 était très similaire, donc L5 n'a pas été analysé. La base de la tige est la partie la plus basse de la bouture où les racines sont susceptibles de se former.



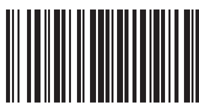
[Source : A. Ahkami *et al.* (2013) *Planta*, 238, pages 499–517]

Le graphique montre la concentration d'auxine dans les diverses feuilles.



[Source : A. Ahkami *et al.* (2013) *Planta*, 238, pages 499–517]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

(a) Calculez la différence dans la concentration d’auxine trouvée dans L1 et L6. [1]

. . . . pmol g^{-1}

(b) Identifiez le rapport entre la concentration d’auxine et l’âge des diverses feuilles. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

L’acide N-1-naphtylphtalamique (NPA) est un inhibiteur utilisé pour bloquer le transport de l’auxine. Du NPA a été vaporisé sur les feuilles d’un groupe de boutures pendant 14 jours. Le développement des racines dans les boutures témoins (non traitées) et les boutures traitées au NPA a été mesuré 14 jours après avoir prélevé les boutures. Le tableau montre l’influence du NPA sur l’enracinement.

	Nombre moyen de racines par bouture	**Longueur moyenne des racines / cm**	**Longueur moyenne totale des racines par bouture / cm**
Témoins	53,2	1,4	47,7
Traitées au NPA	8,0	0,6	1,0

[Source : d’après A Ahkami, *et al.*, (2013), *Planta*, **238**, pages 499–517]

(c) Analysez l’effet du NPA sur la formation des racines. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

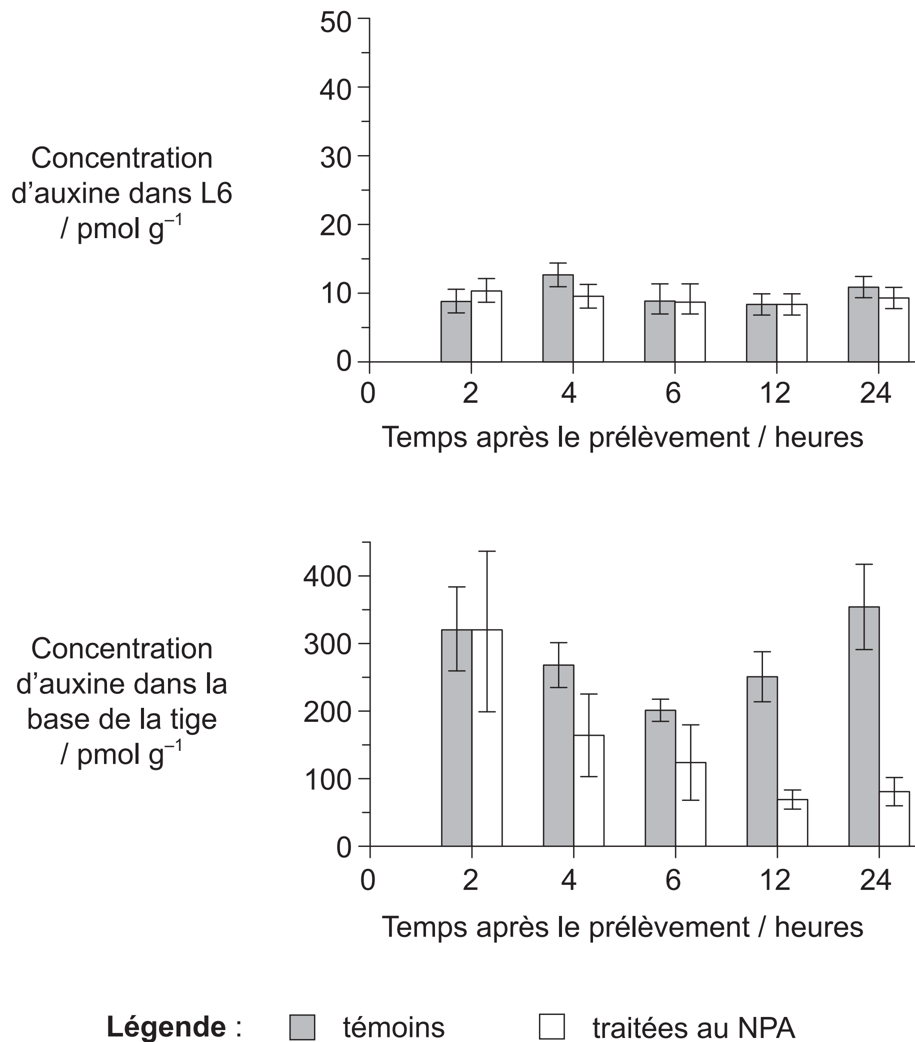
. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

Les scientifiques ont également mesuré les changements de concentration d’auxine dans L6 et la base de la tige durant la période initiale de formation des racines. Ils ont enregistré la concentration dans les boutures témoins et les boutures traitées au NPA pendant 24 heures après avoir prélevé les boutures.



[Source : d’après A Ahkami, *et al*., (2013), *Planta*, **238**, pages 499–517]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

(d) (i) Comparez et opposez les changements de concentration d’auxine dans la base de la tige pour les boutures témoins et les boutures traitées au NPA. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) Déduisez l’effet du NPA sur le transport de l’auxine entre L6 et la base de la tige. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(e) D’après toutes les données présentées et vos connaissances sur l’auxine, discutez du profil de production et de distribution de l’auxine dans les feuilles et du rapport possible avec la formation des racines dans les boutures de feuilles de *Petunia hybrida*. [3]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

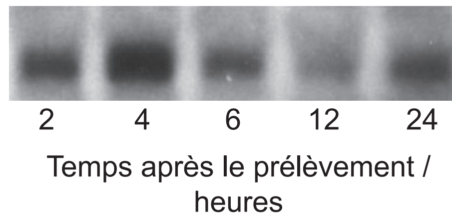
. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

Les scientifiques ont voulu savoir si l'accumulation à long terme d'auxine dans la base de la tige des témoins affectait l'expression du gène *GH3*, réputé jouer un rôle dans la régulation de la croissance de diverses plantes. La technique qui a été utilisée pour quantifier le niveau de transcription du gène *GH3* était le Northern Blot. Dans cette procédure, la noirceur et l'épaisseur de la bande est un indicateur du niveau de transcription d'un gène particulier. L'image montre le résultat du Northern Blot entre 2 heures et 24 heures après le prélèvement.



[Source : d'après A Ahkami, *et al.*, (2013), *Planta*, **238**, pages 499–517]

(f) (i) Exprimez le nom de la molécule qui est produite par la transcription. [1]

. . . .

(ii) Comparez le profil de transcription du *GH3* au profil de concentration d'auxine dans les boutures témoins dans la base de la tige. Vous pouvez utiliser le tableau fourni pour vous aider à prendre en note les profils avant de les comparer. (Veuillez noter : une simple comparaison dans le tableau n'apportera aucun point.) [2]

	2–4 heures	**4–6 heures**	**6–12 heures**	**12–24 heures**
Concentration d'auxine				
Bandes – *GH3*				

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

(iii) Les scientifiques ont conclu que l’auxine active la transcription du gène *GH3*. En utilisant les informations sur la concentration d’auxine dans la base de la tige, sur le graphique de la page 4 et le Northern Blot, évaluez si cette conclusion est appuyée. [2]

. . . .

. . . .

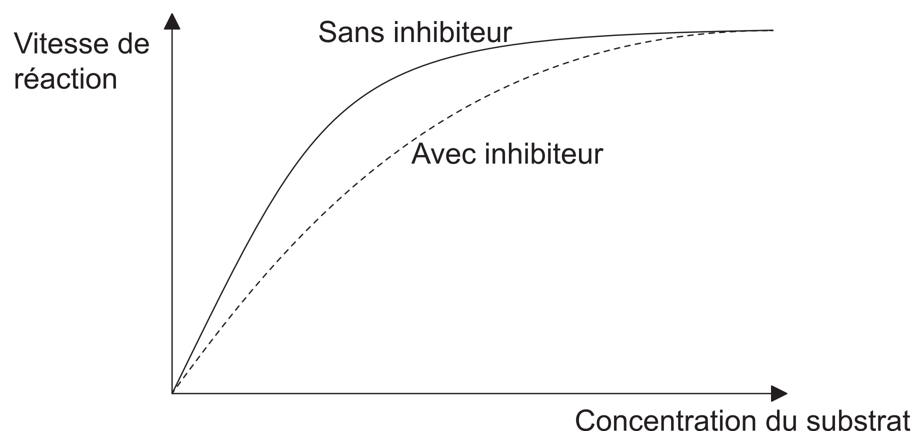
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

2. (a) Le croquis montre le rapport entre la vitesse de réaction et la concentration du substrat en présence et en absence d’un inhibiteur compétitif.



Expliquez l’effet de l’inhibiteur compétitif sur la vitesse de réaction. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 2)

(b) L'enzyme ATP-synthase joue un rôle crucial dans la respiration cellulaire aérobie. Décrivez sa

(i) localisation. [1]

. . . .

(ii) fonction. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

3. (a) Résumez les propriétés des molécules d'eau qui leur permettent de monter dans les plantes. [2]

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Définissez osmolarité. [1]

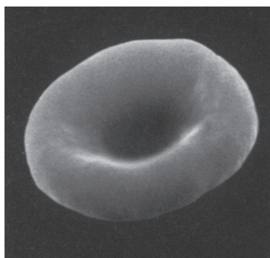
. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

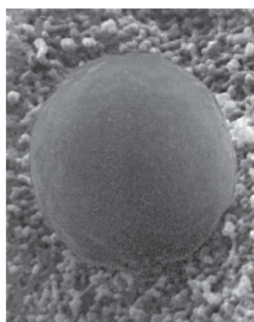
(Suite de la question 3)

(c) Cette image montre un globule rouge normal.

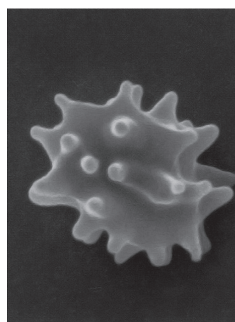


Ces images montrent deux globules rouges qui ont été placés dans des solutions avec des concentrations différentes de solutés.

Globule rouge n° 1



Globule rouge n° 2



[Source : d'après www.acbrown.com]

Déduisez, en donnant une raison, quel est le globule rouge qui a été placé dans une solution hypertonique. [1]

. . . .

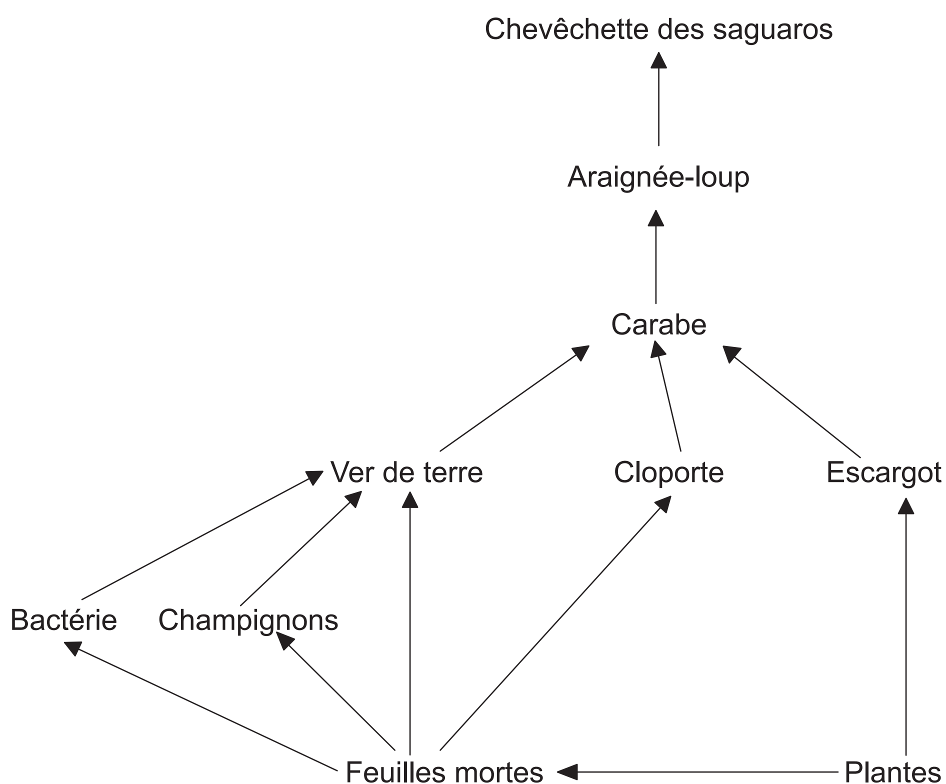
. . . .

(d) Exprimez le changement de rapport surface cellulaire / volume qui s'est produit dans le globule rouge n° 1. [1]

. . . .



4. L'image montre un réseau trophique.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International, 2017]

(a) En utilisant le réseau trophique, identifiez un

(i) détritivore. [1]

. . . .

(ii) saprotrophe. [1]

. . . .

(b) Exprimez le nom du domaine auquel appartiennent les oiseaux tels que la chevêchette des saguaros. [1]

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 4)

(c) Résumez le flux d'énergie dans ce réseau trophique. [3]

. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .

5. (a) Les mutations sont l'ultime source de variation génétique et elles sont essentielles à l'évolution.

(i) Exprimez **un** type de facteur environnemental qui pourrait augmenter le taux de mutations d'un gène. [1]

. . . .

(ii) Identifiez **un** type de mutation génique. [1]

. . . .
. . . .

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 5)

(b) Les poux sont des insectes sans ailes qui appartiennent à l'embranchement des arthropodes.

(i) Exprimez **deux** caractéristiques qui identifient les poux en tant que membres des arthropodes. [2]

1. . . . .

2. . . . .

(ii) Certains poux vivent dans les cheveux humains et se nourrissent de sang. Il existe, depuis de nombreuses années, des shampooings pour tuer les poux mais certains poux sont maintenant devenus résistants à ces shampooings. Deux hypothèses sont possibles :

Hypothèse A	Hypothèse B
La population contenait des souches résistantes de poux. Les poux non résistants ont été tués par l'utilisation accrue de shampooing anti-poux alors que les poux résistants ont survécu pour se reproduire.	L'exposition au shampooing anti-poux a causé des mutations de résistance au shampooing et cette résistance a été transmise à la progéniture.

Discutez quelle est l'hypothèse qui explique le mieux la théorie de l'évolution par sélection naturelle. [3]

. . . .

. . . .

. . . .

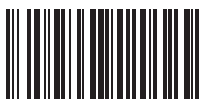
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .



Section B

Répondez à **deux** questions. Au plus un point supplémentaire pourra être attribué à la qualité de vos réponses pour chaque question. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

6. (a) Dessinez des diagrammes moléculaires pour montrer la réaction de condensation entre deux acides aminés pour former un dipeptide. [4]

(b) Résumez les rôles des divers sites de liaison pour l'ARNt sur les ribosomes durant la traduction. [4]

(c) Expliquez la production des anticorps. [7]

7. (a) Résumez comment l'isolement reproductif peut se produire dans une population d'animaux. [3]

(b) Décrivez les divers types de cellules dans les tubes séminifères qui sont impliquées dans le processus de la spermatogenèse. [4]

(c) Expliquez les rôles des hormones spécifiques du cycle menstruel, y compris les mécanismes de rétroaction positive et négative. [8]

8. (a) Les cellules passent par un cycle répétitif d'événements dans les régions de croissance telles que les extrémités des racines des plantes et les embryons d'animaux. Résumez ce cycle cellulaire. [4]

(b) Dessinez un diagramme légendé de la formation d'un chiasma par enjambement (crossing-over). [3]

(c) Expliquez le contrôle de l'expression des gènes chez les eucaryotes. [8]








20EP20